

電腦控制共軌式柴油引擎的優缺點與維修應注意事項

公路總局南部訓練所 戴主修編撰

傳統柴油車行駛時，最令人詬病的是引擎發動時產生的噪音與排冒黑煙等不良的環保問題，經過多年的研究發展改良，目前很多車輛製造廠已經生產出電腦控制共軌式柴油引擎，使用此種新式引擎與傳統柴油引擎比較後的優缺點，現分別敘述如下：

- 優點：
- (1)可以減少引擎發動的噪音。
 - (2)可以減少排冒黑煙。
 - (3)可以節省燃油的消耗。
 - (4)可以提升燃油的經濟性亦即節省燃油費用。
 - (5)改善冷引擎的啟動與發動性能。
 - (6)改善溫車期間的引擎性能。
 - (7)可以改善使用該共軌式引擎的柴油車操作性能，增添駕駛樂趣與乘坐之舒適性。
 - (8)可以減少 CO、HC、NO_x 及粒狀污染物(PM)的排出量。
 - (9)同一條件下比較，引擎於怠速、高速、急加速等各種狀況的輸出性能均較傳統式佳。
 - (10)引擎有故障時, ECU 會點亮儀表板的故障燈(MIL)，以提醒駕駛朋友，以便進廠檢修。
 - (11)引擎電腦有故障備用模式(Back Up Mode)的設計，為了能使故障車輛順利 ”回航(Limp home)” ，故障備用模式的功能會改變調節燃料的方法，使引擎繼續運轉，增強車輛繼續行駛的能力，以免故障車輛半路停擺不動。

- 缺點：
- (1)柴油的品質較講究，且要使用超級柴油，所需柴油的金錢消耗較傳統柴油引擎多。
 - (2)柴油的清潔度要更高，故要更重視燃料系統的保養與定期更換柴油濾芯子，避免有關零件磨損與阻塞。
 - (3)增添許多電腦控制零件與複雜的電腦控制線路，使維修更為困難與更需要專業性。
 - (4)燃料系統的零件正常使用後損壞，一般的汽車修理工廠根本無法分解、修理與調整，大多要直接更換零件總成，比如噴油器、油軌總成、電動柴油泵浦等。且更換零件所需金錢費用亦較高，甚至有些電控零件比如噴油器更換後，

要透過原廠電腦診斷儀器、網路與原廠有關部門，進行基本設定或初始化的設定。

(5)修理與維護時，所需專業性要更高，否則可能會被電擊或不必要的零件與人員損傷，比如拆開柴油高壓系統的零件之前，一定要先經過洩壓程序，因柴油噴射壓力高達1350bar，甚至2000bar以上。

(6)電腦控制零件如設計未週全時，可能容易造成電磁干擾，形成難以排除的引擎間歇性故障。

(7)購車成本較傳統式高。

由上述可知電腦控制共軌式柴油引擎的噴油壓力可高達1350bar，甚至2000bar以上，故其有關保養維修之技術和應注意事項與傳統式柴油引擎是不相同的，現僅就保養維修應注意事項詳述於下：

(1)電腦控制共軌式柴油噴射系統需要較高的噴油壓力，因此需要比傳統的噴射系統較小的噴油孔和較精密的調整，**因此，當共軌式柴油噴射系統維修時，必須維持絕對的清潔度。**

(2)為了防止手套上的棉絮脫落或灰塵、雜質掉落燃油系統，故在從事相關零件的拆卸與分解工作時，請用徒手操作，不可帶手套從事上述相關的工作，如圖1所示。

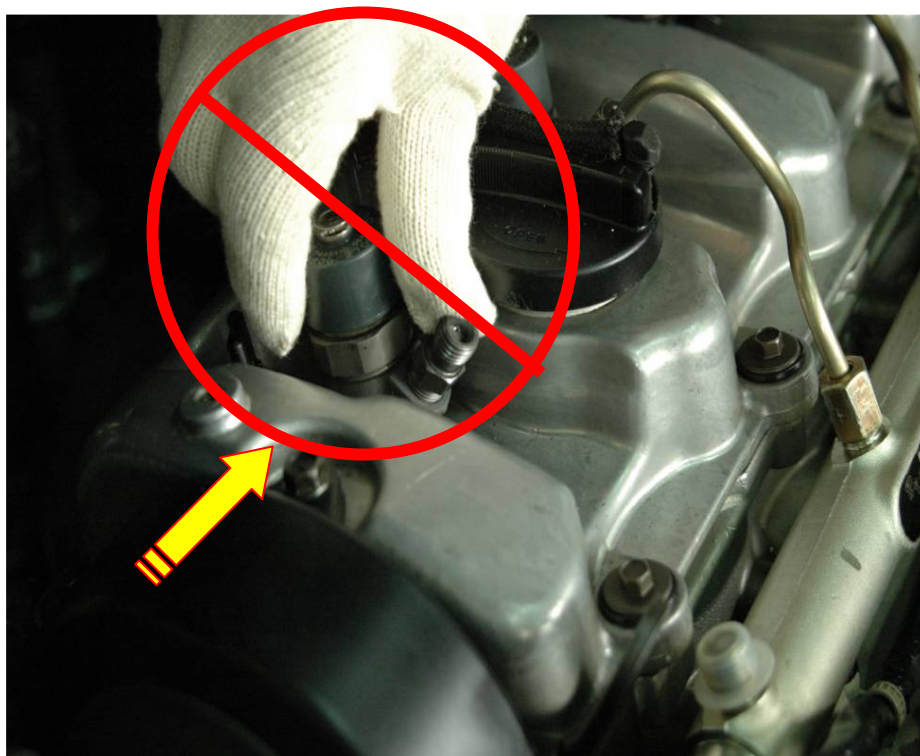


圖1 不可戴手套從事燃油系統的相關工作

(3)拆卸各汽缸高壓柴油鋼管時，其兩端螺帽均需同時放鬆，作業時需以兩支板手同時操作，如圖2所示，以免高壓油管變形損壞。

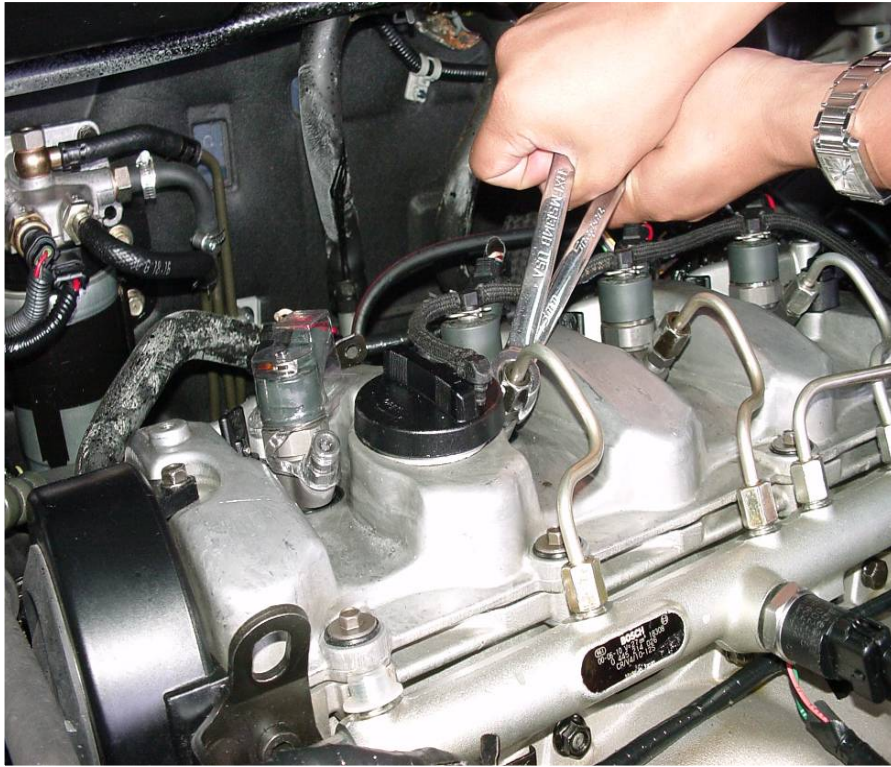


圖2 拆卸高壓油管時，需以兩支板手同時操作
(4)引擎運轉時，決不可鬆開高壓管，如圖3所示，以免危險。

Removing High Pressure Pipe

Never release high pressure pipes with running engine



 HYUNDAI

圖3 引擎運轉時，決不可鬆開高壓管，檢查引擎的狀況

- (5)燃料系統各零組件都必須用密封塑膠袋來包裝，且孔口必須用適當的塞子保護，避免飛塵、砂粒、雜質或水分進入。
- (6)當柴油管路已被拆開時，請勿用高壓空氣槍噴出高壓空氣在其附近作清潔工作。
- (7)有些廠牌規定高壓油管為捨棄式，只要從引擎拆卸後，就不可重覆使用，以免漏油或發生其他危險情況。
- (8)高壓油管不可碰撞，尤其是在實施保養或檢修工作時。
- (9)決不可改變高壓油管的彎角與圓弧，以免影響到噴油的狀況，比如噴油率的控制、噴油量、噴油正時等。
- (10)高壓油管壓力很高，不可直接用手工具洩放高壓管油壓，否則可能會射穿肉體，造成危險與傷害，最好能參閱廠家修護資料實施洩放油壓工作，比如有些廠家規定要使用專用儀器洩放油壓。
- (11)實施高油壓檢查時，僅能經由共軌壓力感知器的電壓數值讀取，最好能使用廠家專用的電腦診斷儀器或示波器進行。
- (12)引擎發動運轉時，檢測每一汽缸的燃燒與產生動力情況時，可經由拆開噴油嘴電線接頭逐一確認，但要注意採用此種方法可能會被電擊。
- (13)進行更換噴油器的工作前一定要確認噴油器上面廠家所標示的編號或記號，更換時必須使用相同編號或記號，若無相同的編號或記號的噴油器時，則需要全部更換，如圖 4 所示。



圖 4 噴油器的安裝編號或記號

5

- (14)安裝噴油器前一定要將噴油器底座的積碳清潔乾淨，必要時要使用合適之鋼絲刷實施，且一定要裝上銅墊圈(銅華司)，以便散熱和防止汽缸漏氣，有些廠牌如果密封不良，噴油器會因為機油流入燃燒室而損壞。
- (15)安裝噴油器時，其固定螺栓一定要按照廠家規定的扭力鎖

緊，否則容易造成各缸柴油分配不平均、性能降低與縮短噴油器的耐用度。

- (16)當油箱完全無油時，一定要添加超級柴油，且如柴油引擎使用電動柴油泵浦作為低壓泵浦，引擎發動前可不需排放低壓管路的空氣。但低壓泵浦如採用內外齒輪式之柴油引擎，則一定要先排放低壓管路的空氣，再發動引擎。

以上所述之柴油引擎是包含有 VGT 排氣渦輪增壓器、排氣再循環裝置(EGR)與排氣後處理裝置(DPF)，且是在台灣常見之現代電腦控制共軌式柴油引擎。

參考資料：

- 1、 現代 TUCSON 電控柴油引擎高工教師研習修護教材。
- 2、 BOSCH 電控柴油引擎訓練資料。
- 3、 FUSO 電控柴油引擎修護手冊。
- 4、 PEUGEOT(寶獅)電控柴油引擎修護資料等。